

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» в границах Московского центрального кольца

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» в границах Московского центрального кольца (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительный канал (ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни.

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327 (регистрационный № 19495-03), выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя Центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе программного обеспечения (ПО) «Энергия Альфа 2», устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-3 (регистрационный № 51644-12), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные передаются в Центр сбора данных ОАО «РЖД», где происходит оформление отчетных документов.

Дальнейшая передача информации от Центра сбора данных ОАО «РЖД» третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

Центр сбора данных ОАО «РЖД» также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, Центра сбора данных ОАО «РЖД».

Центр сбора данных ОАО «РЖД» оснащен УССВ УСВ-3. Синхронизация часов Центра сбора данных ОАО «РЖД» с УССВ осуществляется каждые 5 мин независимо от расхождения показаний.

Сравнение показаний часов УСПД и Центра сбора данных ОАО «РЖД» происходит при каждом сеансе связи УСПД – Центр сбора данных. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 2$  с.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Энергия Альфа 2».

ПО «Энергия Альфа 2» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергетики.

ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «Энергия Альфа 2».

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.3.3
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД
1	2	3	4	5	6
<b>ТП 20 кВ Андроновка</b>					
1	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, 1 СШ 20 кВ, яч. 12	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
2	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, 1 СШ 20 кВ, яч. 11	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
3	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, 2 СШ 20 кВ, яч. 3	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
4	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, 2 СШ 20 кВ, яч. 2	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
5	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, Т-1	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
6	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, Т-2	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-1	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
8	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-2	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
9	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-3-1	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
10	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-3-2	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
11	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, СШ-10кВ, ТСН-1	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
12	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, СШ-10кВ, Ф1-10 Депо	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
13	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, СШ-10кВ, Ф3-10 Резерв	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 17, Ф.1 ПЭ1 ТП Окружная	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
15	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 16, Ф.2 ПЭ1 ТП Белокаменная	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
16	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, УКРМ-1	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
17	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ТСН-2	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
18	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 7, Ф.3 ПЭ2 ТП Окружная	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
19	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 6, Ф.4 ПЭ2 ТП Белокаменная	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
20	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Ф2-10 Депо	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Инвертор	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
22	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Ф4-10 Пост ЭЦ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 20/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
23	ТП 20 кВ Андроновка, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, УКРМ-2	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
24	ТП 20 кВ Андроновка, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4кВ, ЛЭП-АБ	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
25	ТП 20 кВ Андроновка, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4кВ, РТСН	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
ТП 20 кВ Белокаменная					
26	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, 1 СШ 20 кВ, яч. 12	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
27	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, 1 СШ 20 кВ, яч. 11	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, 2 СШ 20 кВ, яч. 8	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
29	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, 2 СШ 20 кВ, яч. 7	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
30	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, Т-1	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
31	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, Т-2	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
32	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-1	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
33	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-2	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
34	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-3-1	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
35	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-3-2	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
36	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ТСН-1	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
37	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Инвертор	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
38	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Ф-1 Депо экипировки	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
39	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 15, Ф.2 ПЭ1 Покровское-Стрешнево	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
40	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 14, Ф.1 ПЭ1 ТП Андроновка	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
41	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, УКРМ-1	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
42	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, ТСН-2	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
43	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 7, Ф.4 ПЭ2 Покровское-Стрешнево	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
44	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 6, Ф.3 ПЭ2 ТП Андроновка	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
45	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, УКРМ-2	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
46	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Ф-2 Депо экипировки	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
47	ТП 20 кВ Белокаменная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Ф-Резерв	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
48	ТП 20 кВ Белокаменная, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4кВ, ЛЭП АБ	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
49	ТП 20 кВ Белокаменная, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4кВ, РТСН	EASK 41.4 кл.т. 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
ТП 20 кВ Москва-Киевская					
50	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч. 8, Ф1ПЭ Очаково Радиальное направление (ф.СЦБ 3)	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 30/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
51	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ яч. 17, Ф.2 ПЭ ТП Москва Сортировочная.Радиальное направление	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
52	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ яч. 10, Ф.4 ПЭ1 МЦК Окружная	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
53	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ яч. 19, Ф.5 ПЭ2 МЦК Покровское- Стрешнево	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
54	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ яч. 9, Ф3 ПЭ1 МЦК Покровское- Стрешнево	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
55	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ яч. 20, Ф.6 ПЭ2 МЦК Окружная	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
56	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Ф1 УКРМ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
57	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Ф2 УКРМ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
58	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ яч. 5, ВМЦ Ф.1 10кВ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
59	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ яч. 16, Ф.4 РЭД (РЭД Ф.8)	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
60	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ яч. 6, Ф.№3 РЭД (РЭД Ф.9)	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
61	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ яч. 15, ВМЦ Ф.2 10кВ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
62	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Ф5 Резерв	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
63	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Фб Резерв	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
64	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ТСН 1 10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
65	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ТСН 2 10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
66	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, СШ 20кВ, ПВА 1 Радиальное	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
67	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, СШ 20кВ, ПВА 2 МОК	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4B-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
68	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, СШ 20кВ, ПВА3.1 МОК	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
69	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, СШ 20кВ, ПВА 3.2 Радиальное	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
70	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, 1СШ 20 кВ, яч. 2	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
71	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, 1СШ 20 кВ, яч. 3	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
72	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, 2СШ 20 кВ, яч. 13	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
73	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, 2СШ 20 кВ, яч. 14	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
74	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, СШ 20кВ, Ввод 20 кВ Т1	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
75	ТП 20 кВ Москва-Киевская, КРУН-20 кВ, СШ 20кВ, Ввод 20 кВ Т2	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
76	ТП 20 кВ Москва-Киевская, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4кВ, ТСН	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
77	ТП 20 кВ Москва-Киевская, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4кВ, СЦБ 1	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
78	ТП 20 кВ Москва-Киевская, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4кВ, СЦБ 2	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
ТП 10 кВ Окружная					
79	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-6 кВ, Ш-6 кВ, яч. 6 Ф. 2 ПЭ Окружная- Москва (Радиальное направление)	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-6 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
80	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-6 кВ, Ш-6 кВ, яч.8, Ф. 1 ПЭ Окружная- Расторгуево (Радиальное направление)	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-6 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
81	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-6 кВ, СШ 6кВ, Фидер 1	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-6 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
82	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-6 кВ, СШ 6кВ, Фидер 2	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 10/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-6 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
83	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-6 кВ, СШ 6кВ, Фидер рез.	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 10/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-6 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
84	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ПВА 1 Радиальное	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
85	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ПВА 3.1 Радиальное	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
86	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ПВА 4 МОК	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
87	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.7, Ф.1-10 Радиальное направление Канатчиково	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
88	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.8, Ф.4 ПЭ1 МОК Андроновка	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
89	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 9, Ф. 3 ПЭ1 МОК Киевская	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
90	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Фидер рез. 1 секции	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
91	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Фидер УКРМ 1	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 150/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
92	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 10	ТОЛ-НТЗ-10-22А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 1500/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
93	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 11	ТОЛ-НТЗ-10-22А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 1500/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
94	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ТСН 1 10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 75/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
95	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ПВА 2 Радиальное	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
96	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ПВА 3.2 МОК	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
97	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 26, Ф.2-10 кВ АСОКУПЭ Нижние котлы Рад.направление	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S Ктт = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
98	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.25, Ф.5 ПЭ2 МОК Киевская	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
99	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 24, Ф.6 ПЭ2 МОК Андроновка	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
100	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Фидер рез. 2 секции	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	EA05RL-P1B-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 16666-97	
101	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Фидер УКРМ 2	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
102	ТП 10 кВ Окружная кВ, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.15	ТОЛ-НТЗ-10-22А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
103	ТП 10 кВ Окружная кВ, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.16	ТОЛ-НТЗ-10-22А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
104	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, Ввод 10 кВ РТП 1	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
105	ТП 10 кВ Окружная, КРУН-10 кВ, СШ 10кВ, ТСН 2 10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 75/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
106	ТП 10 кВ Окружная, РУ-0,4кВ, СШ 0,4кВ, РТСН	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
107	ТП 10 кВ Окружная, РУ-0,4кВ, СШ 0,4кВ, СЦБ 1	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
108	ТП 10 кВ Окружная, РУ-0,4кВ, СШ 0,4кВ, СЦБ 2	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево					
109	ТП 20 кВ Покровское- Стрешнево, КРУН-20 кВ, 1СШ 20 кВ, яч. 9	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
110	ТП 20 кВ Покровское- Стрешнево, КРУН-20 кВ, 1СШ 20 кВ, яч. 7	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
111	ТП 20 кВ Покровское- Стрешнево, КРУН-20 кВ, ПТ-1	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
112	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-1 Радиальное	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
113	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-3.1 МОК	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
114	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-4 МОК	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
115	ТП 20 кВ, Покровское-Стрешнево, КРУН-20 кВ, 2 СШ 20 кВ, яч. 12	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
116	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево. КРУН-20 кВ, 2 СШ 20 кВ, яч. 13	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
117	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПТ-2	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
118	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-2 Радиальное	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
119	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-3.2 Радиальное	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
120	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-20 кВ, СШ 20 кВ, ПВА-5 МОК	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (20000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RAL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
121	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч. 7, Ф.4 ПЭ1 МЦК Москва-Киевская	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
122	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч. 15, Ф.5 ПЭ2 МЦК Белокаменная	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
123	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч. 4, Ф1 ПЭ Покровское-стрешнево Опалиха Радиальное направление	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
124	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, СШ 10 кВ, ИП	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 800/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
125	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч. 16, Ф. 1 10 кВ на ТП-1	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
126	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, СШ 10 кВ, Ф2 Депо	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
127	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, СШ 10 кВ, ТСН-1	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
128	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, СШ 10 кВ, Ф-1 УКРМ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
129	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч. 8, Ф.3 ПЭ1 МЦК Белокаменная	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
130	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч. 14, Ф.6 ПЭ2 МЦК Москва-Киевская	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
131	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч. 17, Ф.2 ПЭ Поровское -Стрешнево Радиальное направление	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
132	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, СШ 10 кВ, Ф1 Депо	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
133	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, СШ 10 кВ, Ф-резерв	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RL-P4G-DW-3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	RTU327 рег. № 19495-03
134	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, СШ 10 кВ, ТСН-2	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
135	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, КРУН-10 кВ, СШ 10 кВ, Ф-2 УКРМ	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2 кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 51676-12	A1805RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
136	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, РУ-0,4кВ, СШ 0,4 кВ, РТСН	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
137	ТП 20 кВ Покровское-Стрешнево, РУ-0,4кВ, СШ 0,4 кВ, АБ-2	EASK 41.4 кл.т. 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 49019-12	-	A1805RL-P4G-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 31857-11	
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> <p>2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.</p>					

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 23, 26 – 47, 50 – 75, 79 – 99, 101 – 105, 109 – 135 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
24, 25, 48, 49, 76 – 78, 106 – 108, 136, 137 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
100 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{2\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 23, 26 – 47, 50 – 75, 79 – 99, 101 – 105, 109 – 135 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,9	2,1	2,1
	0,5	2,7	2,1	1,5	1,5
24, 25, 48, 49, 76 – 78, 106 – 108, 136, 137 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,7	1,8	1,8
	0,5	2,6	2,0	1,3	1,3
100 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,9	2,9	2,1	2,1
	0,5	3,2	2,1	1,6	1,5

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 23, 26 – 47, 50 – 75, 79 – 99, 101 – 105, 109 – 135 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,2	1,9	1,9
	0,5	5,1	3,4	2,7	2,7
24, 25, 48, 49, 76 – 78, 106 – 108, 136, 137 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,5	1,5
	0,8	2,9	2,1	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,2	2,4	2,4
100 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,2	1,9	1,9
	0,5	5,1	3,4	2,7	2,7
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{2\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 23, 26 – 47, 50 – 75, 79 – 99, 101 – 105, 109 – 135 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,2	4,3	3,8	3,8
	0,5	4,1	3,7	3,4	3,4
24, 25, 48, 49, 76 – 78, 106 – 108, 136, 137 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	5,1	4,1	3,6	3,6
	0,5	4,0	3,7	3,3	3,3
100 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	6,3	3,8	2,7	2,5
	0,5	4,6	2,9	2,2	2,1
Пределы допустимой погрешности СОЕВ, ( $\pm D$ ), с					5
Примечания					
1 Границы интервала допустимой относительной погрешности $d_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируются от $I_{1\%}$ , границы интервала допустимой относительной погрешности $d_{1(2)\%P}$ и $d_{2\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируются от $I_{2\%}$ .					
2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					



Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83</li> </ul>	<p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +18 до +22</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, не менее</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +10 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД RTU327:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> </ul> <p>УСВ-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч</li> <li>- время восстановления, ч</li> </ul>	<p>120000</p> <p>72</p> <p>50000</p> <p>72</p> <p>40000</p> <p>45000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее</li> <li>при отключенном питании, лет, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электрической энергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчиков электрической энергии;
  - УСПД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора информации 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-20-13А УХЛ2	78 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-20-11А УХЛ2	48 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-11А УХЛ2	168 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10-22А УХЛ2	12 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	EASK 41.4	36 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-20 УХЛ2	24 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10 УХЛ2	30 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6 УХЛ2	3 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-4	21 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4G-DW-3	67 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4G-DW-4	10 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4G-DW-4	36 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALQ-P4G-DW-4	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RL-P1B-3	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU327	3 шт.
Методика поверки	РТ-МП-7153-500-2020	1 экз.
Паспорт-формуляр	1565-280-ИЛО-ИОС.ПС-ФО	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-7153-500-2020 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» в границах Московского центрального кольца. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 06.04.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08);
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11);
- прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» в границах Московского центрального кольца», аттестованной ФБУ «Ростест-Москва», регистрационный номер RA.RU.311703 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЖД» в границах Московского центрального кольца**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)

ИНН 7708503727

Адрес: 107174, г. Москва, ул. Новая Басманная, д.2

Телефон/факс: +7 (499) 262-60-55/+7 (499) 262-60-55

Web-сайт: [www.rzd.ru](http://www.rzd.ru)

E-mail: [info@rzd.ru](mailto:info@rzd.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.